

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-170955

(P2004-170955A)

(43) 公開日 平成16年6月17日(2004.6.17)

(51) Int.Cl.⁷

G03G 21/00
G03G 15/00
G03G 21/14

F 1

G03G 21/00 510
G03G 15/00 303
G03G 21/00 372

テーマコード(参考)

2H027

審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-370552(P2003-370552)
(22) 出願日 平成15年10月30日(2003.10.30)
(31) 優先権主張番号 特願2002-325797(P2002-325797)
(32) 優先日 平成14年11月8日(2002.11.8)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100066061
弁理士 丹羽 宏之
(74) 代理人 100094754
弁理士 野口 忠夫
(72) 発明者 山内 和英
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA27 DA44 DA45 DD02 DE07
EA01 EA05 EA20 EC06 EC10
EC19 ED02 ED03 ED09 EE03
EE08 HB02 HB05 HB07 HB13
HB14 HB15 HB16 HB17 ZA07
ZA10

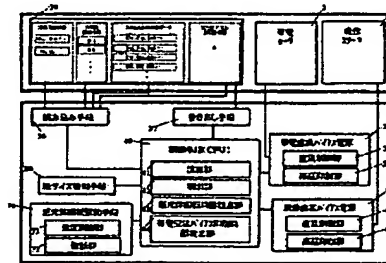
(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びカートリッジ、画像形成システム、カートリッジ用メモリ媒体

(57) 【要約】

【課題】 安定した画像を形成可能とする画像形成装置及びカートリッジ、画像形成システム、カートリッジ用メモリ媒体を提供する。

【解決手段】 カートリッジが装着可能であり、複数の画像形成速度で画像形成可能な画像形成装置であって、前記カートリッジは、前記画像形成速度に対応したプロセス要素の画像形成条件に係わる情報を記憶するための第1の記憶領域を有するメモリ媒体を有し、装置本体には前記画像形成条件を設定する制御ユニットを有し、前記制御ユニットは、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報に基づいて、前記画像形成速度に応じた画像形成条件を設定する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カートリッジが装着可能であり、複数の画像形成速度で画像形成可能な画像形成装置であって、前記カートリッジは、前記画像形成速度に対応したプロセス要素の画像形成条件に係わる情報を記憶するための第 1 の記憶領域を有するメモリ媒体を有し、画像形成装置本体は、前記画像形成条件を設定する制御ユニットを有し、前記制御ユニットは、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報に基づいて、前記画像形成速度に応じた画像形成条件を設定することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記プロセス要素は、少なくとも像担持体を含み、前記画像形成速度は前記像担持体の回転速度を含み、前記制御装置は、前記像担持体の回転速度に対応した画像形成条件を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記メモリ媒体は、更に、前記カートリッジの使用量情報を記憶する第 2 の記憶領域を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記メモリ媒体は、更に、前記カートリッジの使用量の閾値情報を記憶するための第 3 の記憶領域を有することを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記制御ユニットは、前記カートリッジの使用量情報が前記閾値情報に到達した場合に、前記画像形成条件を切り換えることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記プロセス要素は、像担持体、前記像担持体を帯電するための帯電部材、前記像担持体上の潜像を現像するための現像部材を含み、前記画像形成条件は、前記帯電部材または前記現像部材に印加するバイアスを含むことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 7】

複数の画像形成条件で画像形成可能な画像形成装置本体に着脱可能であって、画像形成を行うためのプロセス要素の一部と、メモリ媒体が備えられたカートリッジにおいて、前記メモリ媒体は、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報を記憶するための第 1 の記憶領域を有することを特徴とするカートリッジ。

30

【請求項 8】

前記メモリ媒体は、更に、前記カートリッジの使用量情報を記憶する第 2 の記憶領域を有することを特徴とする請求項 7 に記載のカートリッジ。

【請求項 9】

前記メモリ媒体は、更に、前記カートリッジの使用量情報の閾値情報を記憶する第 3 の記憶領域を有することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のカートリッジ。

40

【請求項 10】

前記プロセス要素は、少なくとも像担持体を含み、前記画像形成条件は前記像担持体の回転速度を含むことを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載のカートリッジ。

【請求項 11】

前記プロセス要素は、像担持体、前記像担持体を帯電するための帯電部材、前記像担持体上の潜像を現像するための現像部材を含み、前記画像形成条件は、前記帯電部材または前記現像部材に印加するバイアスを含むことを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載のカートリッジ。

【請求項 12】

前記メモリ媒体は、更に、前記カートリッジの使用量を演算するための演算係数情報を

50

記憶する第4の記憶領域を有することを特徴とする請求項9に記載のカートリッジ。

【請求項13】

複数の画像形成条件で画像形成可能な画像形成装置本体に着脱可能であって、画像形成を行うためのプロセス要素の一部を有するカートリッジに搭載されるメモリ媒体において

前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報を記憶するための第1の記憶領域を有することを特徴とするメモリ媒体。

【請求項14】

更に、前記カートリッジの使用量情報を記憶する第2の記憶領域を有することを特徴とする請求項13に記載のメモリ媒体。

10

【請求項15】

更に、前記カートリッジの使用量情報の閾値情報を記憶する第3の記憶領域を有することを特徴とする請求項14に記載のメモリ媒体。

【請求項16】

前記プロセス要素は、少なくとも像担持体を含み、
前記画像形成速度は前記像担持体の回転速度を含むことを特徴とする請求項13ないし15のいずれかに記載のメモリ媒体。

【請求項17】

前記プロセス要素は、像担持体、前記像担持体を帯電するための帯電部材、前記像担持体上の潜像を現像するための現像部材を含み、
前記画像形成条件は、前記帯電部材または前記現像部材に印加するバイアスを含むことを特徴とする請求項13ないし16のいずれかに記載のメモリ媒体。

20

【請求項18】

更に、前記カートリッジの使用量を演算するための演算係数情報を記憶する第4の記憶領域を有することを特徴とする請求項15に記載のメモリ媒体。

【請求項19】

装置本体とカートリッジを有し、複数の画像形成条件で画像形成可能な画像形成装置の画像形成システムにおいて、

前記画像形成装置は、画像形成を行うためのプロセス要素の一部を有し、

前記システムは、前記カートリッジに搭載されるメモリ媒体を有し、

前記メモリ媒体は、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報を記憶するための第1の記憶領域を有し、

更に、前記画像形成条件を設定する制御ユニットを有し、

前記制御ユニットは、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報に基づいて、前記画像形成速度に応じた画像形成条件を設定することを特徴とする画像形成システム。

30

【請求項20】

前記プロセス要素は、少なくとも像担持体を含み、

前記画像形成速度は前記像担持体の速度を含み、

前記制御装置は、前記像担持体の速度に対応した画像形成条件を設定することを特徴とする請求項19に記載の画像形成装置システム。

40

【請求項21】

前記メモリ媒体は、更に、前記カートリッジの使用量情報を記憶する第2の記憶領域を有することを特徴とする請求項19または20に記載の画像形成システム。

【請求項22】

前記メモリ媒体は、更に、前記カートリッジの使用量の閾値情報を記憶するための第3の記憶領域を有することを特徴とする請求項20に記載の画像形成システム。

【請求項23】

前記制御ユニットは、前記カートリッジの使用量情報が前記閾値情報に到達した場合に、前記画像形成条件を切り換えることを特徴とする請求項19ないし22のいずれかに記

50

載の画像形成システム。

【請求項24】

前記プロセス要素は、像担持体、前記像担持体を帯電するための帯電部材、前記像担持体上の潜像を現像するための現像部材を含み、
前記画像形成条件は、前記帯電部材または前記現像部材に印加するバイアスを含むことを特徴とする請求項19ないし22のいずれかに記載の画像形成システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザービームプリンタ、複写機、ファクシミリなどの電子写真方式を用い 10
た画像形成装置と、その画像形成装置に装着するプロセスカートリッジ、更には、プロセスカートリッジを用いて記録媒体に画像を形成する画像形成システム、プロセスカートリッジに搭載されたプロセスカートリッジ用メモリ媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

複写機やレーザービームプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置は、画像情報に対応した光を電子写真用の感光体に照射して潜像を形成し、この潜像に現像手段で記録材料である現像剤（トナー）を供給して顕像化し、更に感光体から記録紙等の記録媒体へと画像を転写することで記録紙上に画像を形成している。

20

【0003】

このような画像形成装置において、感光体、トナーなどの消耗品の交換メンテナンスの簡便性を図る目的で、トナー収納部や現像手段、感光体、帯電手段、廃トナー容器を含むクリーニング手段などを、プロセスカートリッジとして一体化し、画像形成装置に対し着脱可能に構成されているものも多い。また、カラー画像形成装置のように、複数色の現像手段を持ち各現像手段の消耗具合が違う場合や、感光体ドラムの消耗具合と現像手段の消耗具合が違う場合などで、各色現像カートリッジ、クリーニング手段と、感光体ドラムとを一体化した感光体カートリッジなど個別にプロセスカートリッジ化されているものもある。

【0004】

ここで、プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段及びクリーニング手段の少なくとも一つと、電子写真用の感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを電子写真方式の画像形成装置本体に対して着脱可能とするものであるか、あるいは、少なくとも現像手段と電子写真用の感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを電子写真方式の画像形成装置本体に対して着脱可能とするものをいう。

30

【0005】

また、これらカートリッジに記憶手段（メモリ）を搭載しカートリッジ情報を管理するものもある。メモリ内にカートリッジ使用量を記憶して種々のプロセス条件を変更するものもある（例えば、特許文献1参照。）。例えば、帯電電流値を切り換えたり、露光量を調節する。これらは、カートリッジが異なっているにも拘らず、使用された量が同じであれば、同一の制御がなされる。

40

【0006】

また、カートリッジごとの特性に応じて、メモリ媒体に記憶された情報を基に帯電電圧値と現像電圧値の切り換えを行い、個体差を吸収して耐久を通じて画像を安定させているものもある（例えば、特許文献2及び特許文献3参照。）。

【特許文献1】米国特許第5272503号明細書

【特許文献2】特開2001-117425号公報

【特許文献3】特開2001-117468号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

しかしながら、プロセススピードやスループットなどの複数の動作条件が備わった画像形成システムの場合、プロセスカートリッジの使用量が同じであっても、使用量の画像に対する影響がプロセススピードやスループットなどによって異なることから、複数の動作条件で全く同じ品質で画像を出力することはできなかった。

【0008】

本発明の目的は、上記課題を解決するためのものであり、安定した画像を形成可能とする画像形成装置及びカートリッジ、画像形成システム、カートリッジ用メモリ媒体を提供することである。

【0009】

また、本発明の他の目的は、
複数の画像形成速度を有する画像形成装置において、画像形成速度の違いによって生じる画像のばらつきを補正して安定した画像を形成可能とする画像形成装置及びカートリッジ、画像形成システム、カートリッジ用メモリ媒体を提供することである。

10

【0010】

また、本発明の他の目的は、メモリ内にカートリッジが使用されることに伴って累積される使用量情報と、使用量と比較される閾値情報と、使用量が閾値に達したときに設定されるべきプロセス条件に係わる情報を、装置の動作条件に対応して複数記憶することで、使用量の異なったカートリッジが動作条件の違いによって生じる画像のばらつきを補正し、安定した画像を提供することのできるプロセスカートリッジ用メモリ媒体、プロセスカートリッジ、プロセスカートリッジが着脱自在とされる画像形成装置及び画像形成システムを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の画像形成装置は、
カートリッジが装着可能であり、複数の画像形成速度で画像形成可能な画像形成装置であって、前記カートリッジは、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報を記憶するための第1の記憶領域を有するメモリ媒体を有し、
画像形成装置本体は、前記画像形成条件を設定する制御ユニットを有し、
前記制御ユニットは、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報に基づいて、前記画像形成速度に応じた画像形成条件を設定することを特徴とする。

30

【0012】

また、本発明のカートリッジは、
複数の画像形成条件で画像形成可能な画像形成装置本体に着脱可能であって、画像形成を行うためのプロセス要素の一部と、メモリ媒体が備えられたカートリッジにおいて、
前記メモリ媒体は、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報を記憶するための第1の記憶領域を有することを特徴とする。

【0013】

また、本発明のメモリ媒体は、
複数の画像形成条件で画像形成可能な画像形成装置本体に着脱可能であって、画像形成を行うためのプロセス要素の一部を有するカートリッジに搭載されるメモリ媒体において、
前記メモリ媒体は、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報を記憶するための第1の記憶領域を有することを特徴とする。

40

【0014】

また、本発明の画像形成システムは、
装置本体とカートリッジを有し、複数の画像形成条件で画像形成可能な画像形成装置の画像形成システムにおいて、
前記画像形成装置は、画像形成を行うためのプロセス要素の一部を有し、
前記システムは、前記カートリッジに搭載されるメモリ媒体を有し、
前記メモリ媒体は、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わ

50

る情報を記憶するための第1の記憶領域を有し、

更に、前記画像形成条件を設定する制御ユニットを有し、

前記制御ユニットは、前記画像形成速度に対応した前記プロセス要素の画像形成条件に係わる情報に基づいて、前記画像形成速度に応じた画像形成条件を設定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、画像形成の動作条件の違いによって生じる画像のばらつきを補正でき、安定した画像を提供することが可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明に係るプロセスカートリッジ、プロセスカートリッジが着脱自在とされる画像形成装置及び画像形成システム、更には、プロセスカートリッジ用メモリ媒体を図面に則して更に詳しく説明する。

【実施例】

【0017】

実施例1

先ず、図2を参照して、本発明に従って構成されるプロセスカートリッジを装着可能な電子写真方式の画像形成装置の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置は、ホストコンピュータからの画像情報を受け取り、画像出力するレーザービームプリンタであり、このレーザービームプリンタは、ドラム形状の電子写真感光体、即ち、感光体ドラム、現像剤などの消耗品をプロセスカートリッジとして本体から着脱し交換可能にした画像形成装置である。先ず、図2を参照して本実施例の電子写真画像形成装置及びプロセスカートリッジを説明する。

20

【0018】

本実施例にて、プロセスカートリッジCは、画像形成を行うためのプロセス要素としての、ドラム形状の感光体、即ち、感光体ドラム1と、感光体ドラム1を均一に帯電するための接触帯電ローラ2と、感光体ドラム1に対向配置された現像手段を構成する現像スリーブ4及び現像スリーブ4を回転自在に担持した現像剤Tを収容した現像剤収納容器6と、クリーニング手段を構成するクリーニングブレード9及びクリーニングブレード9により感光体ドラム1から除去された残留トナーを収容する廃トナー容器10と、が一体的に構成されている。このプロセスカートリッジCは、ユーザーによって画像形成装置本体100に設けた装着手段101に対して取り外し可能に装着される。

30

【0019】

現像手段における現像スリーブ5は、直径20mmの非磁性アルミニウム製スリーブで、表面に導電性粒子を含有する樹脂層でコートしたスリーブである。現像スリーブ4内には、図示していないが4極のマグネットロールが配置されている。現像剤収納容器6には、現像ブレード、即ち、現像剤規制部材5が取り付けられている。本実施例で現像剤規制部材5は、JIS硬度65°程度のウレタンゴムにて作製し、現像スリーブ4に対して当接力が25～35gf/cm（現像スリーブ4の長手方向についての1cm当たりの当接荷重）となるように当接されている。

40

【0020】

本実施例で、現像剤収納容器6内に収容された現像剤Tは、負帯電性磁性一成分トナー（以降単に「トナー」という。）が用いられる。なお、本実施例で用いられたトナーはポリエステル樹脂が主成分の結着樹脂と、磁性酸化鉄からなっている。また、磁性酸化鉄はそれを基準として、0.1～2.0質量%のSiと、0.10乃至4.00質量%のZnを有している。このトナーの製造方法としては、原料を混合し、熔融して冷却固化後に、機械式粉碎機にて、温度を調整しつつ、粉体原料の粉碎処理及び表面処理を行う方法を用いた。さらに、粉碎後に重量平均径5.0μmの分級を行って、疎水性シリカ微分体を1.3質量部とチタン酸ストロンチウム1.0質量部を外添混合して調整する。そして、重

50

量平均粒径が $5.0 \sim 7.0 \mu\text{m}$ の範囲（主に $6 \mu\text{m}$ 程度）のものが用いられる。

【0021】

現像スリーブ4に印加される現像バイアスは、例えば感光体ドラム1と現像スリーブ4間のギャップが $300 \mu\text{m}$ 程度であった場合、直流電圧： $-550 \sim -400 \text{V}$ 、交流電圧：矩形波 $V_{pp} 1600 \text{V}$ 、周波数 2600Hz を印加する。

【0022】

現像剤収納容器、即ち、トナー容器6内にはトナー攪拌手段7a、7bがあり、それぞれ3秒に2回、3秒1回の割合で回転し、トナー容器6内のトナーTをほぐしながら、現像領域にトナーを送り込んでいる。

【0023】

帯電ローラ2は、芯金の表面に導電弾性体を形成したもので、芯金の両端部を回転自在に保持され、所定の押圧力にて感光体ドラム1の外周面に圧接され、感光体ドラム1の回転に従動回転する。

10

【0024】

帯電ローラ2には画像形成装置本体100内に設けられた高圧電源から芯金を介して、帯電開始電圧の2倍以上のピーク間電圧 V_{pp} を有するAC成分 V_{ac} とDC成分 V_{dc} との重畳電圧（ $V_{ac} + V_{dc}$ ）が帯電ローラ2に印加されて、回転駆動されている感光体ドラム1の外周面がAC印加方式で均一に接触帯電処理される。

【0025】

帯電ローラ2に印加される帯電バイアスは、直流電圧： $-720 \sim -520 \text{V}$ 、交流電圧：正弦波、周波数 $= 2500 \text{Hz}$ 、実効電流値 $= 1900 \mu\text{A}$ を印加する。また、直流電圧の印加は定電圧制御で行い、交流電圧の印加は定電流値制御で行っている。感光体ドラム1の帯電電位は $V_d = -700 \sim -500 \text{V}$ に帯電され、レーザ露光部の電位を $V_L = -200 \sim -100 \text{V}$ とし、これによりレーザ露光部（VL部）を反転現像する。

20

【0026】

潜像担持体たる円筒状の感光体ドラム1は、装置本体100に担持された軸を中心として矢印に回転する。本実施例は感光体ドラムの表面移動速度であるプロセススピードを2段階有し、 $V_a = 270 \text{mm/sec}$ または $V_b = 135 \text{mm/sec}$ で回転駆動を行っている。

【0027】

感光体ドラム1は帯電ローラ2にその表面を一様に帯電された後、露光装置3により潜像を形成される。感光体ドラム1上に形成された潜像は、現像装置を構成する現像スリーブ4によりトナーTを供給して可視化される。感光体ドラム1と現像スリーブ5の間には、直流バイアスに交流バイアスを重畳したバイアス供給電源（図示せず）が接続されており、適正な現像バイアスを与えるようになっている。

30

【0028】

上述のようにしてトナーTにより可視化された感光体ドラム1上のトナー像は転写ローラ8により記録紙のような記録媒体20に転写される。記録媒体20は給紙ローラ21で給紙され、レジストローラ22により感光体ドラム1上の像と同期がとられて転写ローラ8に送られる。そして、記録媒体20に転写されたトナーTによる可視像は、転写材20とともに定着装置11に搬送され熱若しくは圧力により定着され記録画像となる。一方、転写後に転写されず感光体ドラム1上に残ったトナーTはクリーニングブレード9により除かれ、廃トナー容器10に收容される。その後、感光体ドラム表面は再び帯電ローラ2によって帯電され上述の工程を繰り返す。

40

【0029】

次に、上記プロセスカートリッジに装着されるプロセスカートリッジ用メモリ媒体、即ち、メモリについて説明する。

【0030】

本実施例の場合、カートリッジCは、廃トナー容器10の側面部に、メモリ30と、本体に備えられた読み込み手段36と書き出し手段37に適正な位置で接触して、メモリ3

50

0 の情報を CPU である制御手段 40 に伝達する伝達手段 35 を有している。カートリッジ C を画像形成装置本体 100 に装着した場合は、伝達手段 35 と画像形成装置本体側の読み込み手段 36 と書き出し手段 37 が互いに対向して配置されている。本発明に使用されるメモリ 30 としては、通常の半導体による電子的なメモリが特に制限無く使用することができる。

【 0031 】

これらの読み込み手段 36 と書き出し手段 37 と伝達手段 35 によってメモリ 30 内の情報の読み出し及び書き込みを行うための制御伝達部 38 が構成される。メモリ 30 の容量については、後述するカートリッジ C の使用量情報や設定されるべきプロセス条件を特定する情報などの複数の情報を記憶するのに十分な容量をもつものとする。

10

【 0032 】

また、本発明によれば、メモリ 30 には、カートリッジ C が使用された量が書き込まれて記憶される。メモリ 30 内容の中のカートリッジ使用量は、画像形成装置によって判断できるなら特に制限はない。例えば、各ユニットの回転時間、バイアス印加時間、トナー残量、印字枚数、感光体ドラム 1 に作像する画像ドット数、感光体ドラム 1 を露光する際のレーザ発光時間の積算値及び感光体ドラム 1 の感光層の膜厚、それぞれの使用量の重み付けを行って組み合わせた値などが挙げられる。

【 0033 】

また、カートリッジ C の使用量と比較される閾値情報と、使用量が閾値に達したときに設定されるべきプロセス条件を特定する情報は工場出荷時等であらかじめメモリ内に記憶されるべき情報である。閾値情報はプロセス条件を切り替える、タイミングに関する情報であり、例えば、各ユニットの回転時間、バイアス印加時間、トナー残量、印字枚数、感光体ドラム 1 に作像する画像ドット数、感光体ドラム 1 を露光する際のレーザ発光時間の積算値及び感光体ドラム 1 の感光層の膜厚、それぞれの使用量の重み付けを行って組み合わせた値など、あらかじめ設定された値がプロセス条件を切り換えるタイミングとして使用できる。

20

【 0034 】

さらに、プロセス条件を特定する情報は制御手段に伝達されて、制御手段は情報に対応する信号を各プロセスユニットに発信しプロセス条件を設定する。具体的にプロセス条件とは、帯電の直流電圧、交流電圧値、現像の直流電圧値、露光手段の露光量などが挙げられる。

30

【 0035 】

また、使用量と比較される閾値と、プロセス条件を特定する情報は個々のカートリッジの特性に応じた値であり、カートリッジの容量や感光ドラム、トナー、帯電ローラの種類やロット等によって決められる。

【 0036 】

さらに、プロセス条件を特定する情報は、画像形成装置の動作条件に対応して複数の記憶領域に記憶されている。動作条件とは具体的にはスループットやプロセススピードである。

40

【 0037 】

ここで、スループットとは単位時間当りの画像形成可能な枚数のことであり、プロセススピードとは感光ドラムの回転速度のことを示している。

【 0038 】

以下に説明する本実施例では、プロセススピード V_a と V_b のそれぞれに対応して、プロセス条件を特定するデータをメモリ内に記憶している。

【 0039 】

次に、本実施例における画像形成プロセス条件について説明する。

【 0040 】

本実施例の画像形成装置は、複数のプロセス速度 V_a 、 V_b を有している。プロセス速度 V_a 、 V_b は $V_a > V_b$ ($V_a = 2 \times V_b$) の関係になっており、速度の切り換えは画

50

像形成装置に設けられた不図示のオペレーションパネルからユーザーが設定することができるようにしている。この他、画像形成装置に接続されるホストコンピューターなどからコマンドを送信することによっても切り換えることができるようにしても良い。

【 0 0 4 1 】

従来からプロセススピードが異なると、画像が変化することが知られている。特にカートリッジの使用量に対するライン幅の推移がプロセススピードによって異なってくる。図3に、プロセススピード V_a 、 V_b での 600 DPI における 4 ドット 6 スペースのライン幅の推移を示す。このグラフによってプロセススピードが高いとライン幅が細くなることが分かる。この一因として推定されるのは、プロセススピードが高いとドラム上の潜像部が現像ニップ（感光ドラムと現像スリーブの近接領域）を通過する時間が短く、スリーブ上のトナーが飛翔する量が少なくなることである。また、プロセススピードが高いと現像ブレードとスリーブの接触部分を通過する時間が短く、トナーが帯電しにくいことも一因であると考えられる。

【 0 0 4 2 】

そこで、本実施例では、

- (1) メモリ内に記憶された感光体ドラムの使用量 A を読み出す。
- (2) カートリッジの使用量とメモリに記憶された使用量の閾値を比較する。
- (3) 各々のプロセススピードに対応した、帯電直流バイアス及び現像直流バイアスの各々の設定値を特定するデータを選択する。
- (4) 帯電交流バイアス印加時間と感光体回転時間とを計測する。
- (5) 帯電直流バイアス電源及び現像直流バイアス電源に制御信号を発信する。
- (6) 動作した時間内の感光体使用量を求めるために、帯電交流バイアス印加時間に、演算係数で重み付けした感光体回転時間を加える。
- (7) さらに、プロセススピードの効果を付加するために、各プロセススピード固有の演算係数によって、重み付けした感光体ドラム使用量 ΔA を算出する。
- (8) 感光体ドラムの使用量 A に動作中の使用量 ΔA を加えた値をドラム使用量 A としてメモリに書き込む。

20

【 0 0 4 3 】

この一連の動作で、メモリに記憶されている閾値に到達したとき帯電直流バイアス及び現像直流バイアスが切り換えることができ、プロセススピードによらず、安定したライン幅推移が得られ、さらには画像のばらつきを抑えることができる。

30

【 0 0 4 4 】

次に、図4及び図1を用いて、本実施例におけるメモリ制御構成を説明する。

【 0 0 4 5 】

図4に示すように、カートリッジC側には、メモリ30が本体側の読み込み手段36と書き出し手段37と対向して配置されている。また、CPUである制御手段40は、制御部41、演算部42、感光体回転時間検出部43及び帯電バイアス印加時間検出部44などを有する。

【 0 0 4 6 】

なお、読み込み手段36と書き込み手段37を別々に設ける構成で説明したが、読み込み及び書き込みを行う機能を持つ読み込み／書き込み手段を1つ設ける構成にしても良い。

40

【 0 0 4 7 】

制御手段40には、帯電直流バイアス電源50、現像直流バイアス電源60、感光体回転駆動手段70、紙サイズ検知手段80が接続されている。

【 0 0 4 8 】

帯電バイアス電源50は、直流制御部51と高圧印加部52とから構成され、現像バイアス電源60は、直流制御部61と高圧印加部62とから構成されている。それぞれ、制御手段からの制御信号に応じて、直流制御部を制御することによって、帯電ローラ2、現像ローラ4に出力するバイアスを制御する。

50

【 0 0 4 9 】

また、感光体駆動手段 7 0 は、速度制御部 7 1 と駆動部 7 2 とから構成されており、駆動部 7 2 は例えばモータ（不図示）であり、速度制御部 7 1 は例えばモータ駆動回路（不図示）である。感光体駆動手段 7 0 は、プロセス速度などの動作条件を変更するために、制御手段 4 0 からの制御信号を受けて、感光体の駆動速度を変更制御する。

【 0 0 5 0 】

紙サイズ検知手段 8 0 は、例えば、画像形成装置に用いられる紙サイズを検知するセンサ（不図示）であり、給紙される紙のサイズを検知して検知信号を制御手段に伝達する。制御手段 4 0 は、紙サイズ検知手段 8 0 からのサイズ検知信号に応じて画像形成動作を制御している。

【 0 0 5 1 】

図 1 にメモリ 3 0 内の情報を示す。メモリ 3 0 内には様々な情報が格納されているが、本実施例では少なくとも、感光体ドラム使用量情報：A、ドラム使用量を算出するための演算係数情報： k_a 、 k_b （感光体回転時間に対する重み付け）、 ϕ_a 、 ϕ_b （各プロセス速度に対する重み付け）、使用量の閾値情報： B_j 、 B_k 、帯電直流バイアスの設定値を特定するデータ： C_{ai} 、 C_{aj} 、 C_{ak} （プロセス速度 V_a ）、 C_{bi} 、 C_{bj} 、 C_{bk} （プロセス速度 V_b ）、現像直流バイアスの設定値を特定するデータ： D_{ai} 、 D_{aj} 、 D_{ak} （プロセス速度 V_a ）、 D_{bi} 、 D_{bj} 、 D_{bk} （プロセス速度 V_b ）をメモリ内に記憶する。また、記憶情報の中で演算係数、使用量の閾値情報、プロセス条件を特定するデータ（帯電直流バイアス、現像直流バイアス）は、カートリッジの特性に応じた値であり、かつ、プロセス速度毎に異なる値であり、カートリッジ製造時に書き込まれる。

【 0 0 5 2 】

本実施例の使用量の閾値情報とプロセス条件を特定するデータを表 1 に示す。

【 0 0 5 3 】

【表 1】

感光体ドラム使用量A(sec)		0	450(=Bj)	1800(=Bk)
プロセス速度 V_a	現像直流バイアスデータ	C_{ai}	C_{aj}	C_{ak}
	帯電直流バイアスデータ	D_{ai}	D_{aj}	D_{ak}
プロセス速度 V_b	現像直流バイアスデータ	C_{bi}	C_{bj}	C_{bk}
	帯電直流バイアスデータ	D_{bi}	D_{bj}	D_{bk}

【 0 0 5 4 】

さらに、これらメモリ情報は本体制御手段 4 0 内の演算部 4 2 と常に通受信可能な状態になっており、これら情報を元に演算され、制御部 4 1 によってデータの照合が行われている。

【 0 0 5 5 】

また、帯電交流バイアス印加時間データと感光体回転時間データとはプリント中に装置本体が計測し、ドラム使用量データの演算は感光体ドラム 1 の駆動が停止した際に行われて、メモリに更新される。

【 0 0 5 6 】

さらに、本実施例では感光体ドラム使用量 A は下記の式であらわされる。

$$\text{感光体ドラム使用量 } A = \phi_a \times (t_{a1} + k_a \times t_{a2}) + \phi_b \times (t_{b1} + k_b \times t_{b2})$$

ここで、プロセス速度 V_a における、帯電交流バイアス印加時間を t_{a1} 、感光体回転時間を t_{a2} とし、プロセス速度 V_b における帯電交流バイアス印加時間を t_{b1} 、感光体回転時間を t_{b2} とする。

【 0 0 5 7 】

ここで、 k_a 、 k_b 、 ϕ_a 、 ϕ_b に関しては表 2 の値を用いたが、以下にその理由を説明する。

【 0 0 5 8 】

【 表 2 】

プロセススピード V_a に対する重み	ϕ_a	1.0
プロセススピード V_b に対する重み	ϕ_b	0.50
V_a における感光体回転時間の重み	k_a	0.40
V_b における感光体回転時間の重み	k_b	0.20

10

【 0 0 5 9 】

本発明者がシーケンス中の本実施例の画像形成装置における感光ドラムの使用量、特に感光ドラムの削れ量について、駆動時間と電圧印加時間の寄与を検討した結果、プロセススピード V_a においては、感光体ドラムの回転時間に対する削れ量を 1 としたとき、帯電交流バイアス印加されている場合は 2 ～ 3 倍程度であることが分かった。

【 0 0 6 0 】

帯電の交流電圧が印加されている場合は、印加電圧として正負の電圧を交互にし、放電・逆放電を繰り返すために、感光体の表面の劣化が大きく、劣化した感光体表面がクリーニングブレードなどの当接部材との摩擦により削りとられてしまう。

20

【 0 0 6 1 】

また、プロセススピードを V_b にした場合、感光体ドラムの回転時間に対する削れ量を 1 としたとき、帯電交流バイアス印加されている場合は、4. 0 ～ 6. 0 倍程度であることが分かった。また、プロセススピードを V_b (V_a の半分の速度) にした場合は、時間当たりの感光体表面の移動距離が半分になるので、クリーニングブレードなどに摺擦する回数が少なくなり、各削れ量はほぼ半分になる。

【 0 0 6 2 】

尚、この結果は、感光体としてアリレートとポリカーボネードを混合した樹脂をメインバインダーとした表層を持つ OPC 感光体を用い、感光体クリーニングとしてブレードクリーニングを用いた系にて検討することにより得た。

30

【 0 0 6 3 】

図 5 に、コントラスト電位とライン幅の関係を示す。ここで、コントラスト電位とは現像バイアス直流成分の電位とドラム V_L 電位との電位差の絶対値を表す。

【 0 0 6 4 】

図 5 から分かるように両者はよい相関性を示しており、現像直流バイアス 10 V 当たりのライン幅変化量は、2 ～ 5 ($\mu m / 10 V$) である。従って、カートリッジ C の使用状態で変動するライン幅を補正するためにはコントラスト電位を制御すればよいことが分かる。本実施例ではコントラスト電位を変更する手段として、現像直流バイアス及び帯電直流バイアスを変更する方法を選んだ。

【 0 0 6 5 】

40

さらに、図 6 - 1、図 6 - 2、図 6 - 3 のフローチャートを用いて本実施例の画像形成装置の動作を説明する。本実施例は、記録紙のサイズに応じて画像形成装置のプロセス速度を切り換える機能を有している。例えば、サイズの小さい紙が定着器装置を通過するときに、定着ニップの非通紙領域が過度に昇温することを防止するために、サイズの小さい紙の場合はプロセススピードが V_b (V_a の半分の速度) になるような画像形成装置である。

【 0 0 6 6 】

また、上記フローチャートに示されるプロセス条件を特定するデータと設定されるプロセス条件を表 3 に示す。

【 0 0 6 7 】

50

【表 3】

	メモリ内データ	プロセス条件		メモリ内データ	プロセス条件
帯電直流バイアスデータ	Ca _i	-683V	現像直流バイアスデータ	D _{a_i}	-513V
	Ca _j	-665V		D _{a_j}	-495V
	Ca _k	-595V		D _{a_k}	-425V
	Cb _i	-623V		D _{b_i}	-453V
	Cb _j	-604V		D _{b_j}	-434V
	Cb _k	-585V		D _{b_k}	-415V

10

【 0 0 6 8 】

プリント信号が入力されてから 1 枚プリントアウトするまでの動作を説明する。

【 0 0 6 9 】

S 1 0 1 : プリント信号が入力される。

【 0 0 7 0 】

S 1 0 2 : 制御部 4 0 が、給紙カセットの転写材 2 0 の幅（定着ローラ長手方向の長さ）が“A 4 サイズ以上”かどうか確認する。

【 0 0 7 1 】

(1 - 1) C a s e 1 : S 1 0 2 で“A 4 サイズ以上” = “Y E S”の場合

S 1 0 3 : 制御部 4 0 は、プロセススピードを“V a”に設定する。

20

【 0 0 7 2 】

S 1 0 4 : 帯電バイアス印加時間検出部 4 3 及び感光体回転時間検出部 4 4 がそれぞれ、帯電交流バイアス印加時間及び感光体回転時間のカウントを開始する。

【 0 0 7 3 】

S 1 0 5 : 制御部 4 0 が、メモリ内のドラム使用量 A 情報を受け取る。

【 0 0 7 4 】

S 1 0 6 : 制御部 4 0 が $A < B_j$ であるかどうか確認する。“N o”と判断されたときは、S 1 1 0 に進む。ここで B_j は感光体ドラムの使用量の閾値情報である（図 3 参照）。

【 0 0 7 5 】

S 1 0 7 : 制御部 4 0 が“帯電直流バイアスデータ C a_i”、“現像直流バイアスデータ D a_i”を受け取る。変更するための信号を現像バイアス印加電源直流制御部 6 1 及び帯電バイアス印加電源直流制御部 5 1 に送る。

【 0 0 7 6 】

S 1 0 8 : 現像直流バイアスを、- 5 1 3 V に設定する。

【 0 0 7 7 】

S 1 0 9 : 帯電直流バイアスを、- 6 8 3 V に設定する。

【 0 0 7 8 】

(1 - 2) C a s e 2 : S 1 0 6 で $A < B_j$ = “N o”の場合。

【 0 0 7 9 】

S 1 1 0 : 制御部 4 0 が $A < B_k$ であるかどうか確認する。“N o”と判断されたときは、S 1 1 4 に進む。ここで B_k は感光体ドラムの使用量の閾値情報である（図 3 参照）。

【 0 0 8 0 】

S 1 1 1 : 制御部 4 0 が“帯電直流バイアスデータ C a_j”、“現像直流バイアスデータ D a_j”を受け取る。変更するための信号を現像バイアス印加電源直流制御部 6 1 及び帯電バイアス印加電源直流制御部 5 1 に送る。

【 0 0 8 1 】

S 1 1 2 : 現像直流バイアスを、- 4 9 5 V に設定する。

【 0 0 8 2 】

S 1 1 3 : 帯電直流バイアスを、- 6 6 5 V に設定する。

50

【 0 0 8 3 】

(1 - 3) C a s e 3 : S 1 1 0 で “ A < B k ” = “ N o ” の場合、

S 1 1 4 : 制御部 4 0 が “帯電直流バイアスデータ C a k”、“現像直流バイアスデータ D a k”と判断する。変更するための信号を現像バイアス印加電源直流制御部 6 1 及び帯電バイアス印加電源直流制御部 5 1 に送る。

【 0 0 8 4 】

S 1 1 5 : 現像直流バイアスを、 - 4 2 5 V に設定する。

【 0 0 8 5 】

S 1 1 6 : 帯電直流バイアスを、 - 5 9 5 V に設定する。

【 0 0 8 6 】

(1 - 4) C a s e 4 : S 1 0 2 で “ A 4 サイズ以上 ” = “ N o ” の場合、

S 1 1 7 : 制御部 4 0 は、プロセススピードを “ V b ” に設定する。

10

【 0 0 8 7 】

S 1 1 8 : プロセススピード感光体回転時間検出部 4 3 及び帯電バイアス印加時間検出部 4 4 がそれぞれ、感光体回転時間及び帯電交流バイアス印加時間のカウントを開始する。

【 0 0 8 8 】

S 1 1 9 : 制御部 4 0 が、メモリ内のドラム使用量 A を受け取る。

【 0 0 8 9 】

S 1 2 0 : 制御部 4 0 が A < B j であるかどうか確認する。 “ N o ” と判断されたときは、 S 1 2 4 に進む。ここで B j は感光体ドラムの使用量の閾値情報である (図 3 参照)

20

【 0 0 9 0 】

S 1 2 1 : 制御部 4 0 が “帯電直流バイアスデータ C b i”、“現像直流バイアスデータ D b i”を受け取る。変更するための信号を現像バイアス印加電源直流制御部 6 1 及び帯電バイアス印加電源直流制御部 5 1 6 に送る。

【 0 0 9 1 】

S 1 2 2 : 現像直流バイアスを、 - 4 5 3 V に設定する。

【 0 0 9 2 】

S 1 2 3 : 帯電直流バイアスを、 - 6 2 3 V に設定する。

30

【 0 0 9 3 】

(1 - 5) C a s e 5 : S 1 2 0 で “ A < B j ” = “ N o ” の場合、

S 1 2 4 : 制御部 4 0 が A < B k であるかどうか確認する。 “ N o ” と判断されたときは、 S 1 2 8 に進む。ここで B k は感光体ドラムの使用量の閾値情報である (図 3 参照)

【 0 0 9 4 】

S 1 2 5 : 制御部 4 0 が “帯電直流バイアスデータ C b j”、“現像直流バイアスデータ D b j”を受け取る。変更するための信号を現像バイアス印加電源直流制御部 6 1 及び帯電バイアス印加電源直流制御部 5 1 に送る。

【 0 0 9 5 】

S 1 2 6 : 現像直流バイアスを、 - 4 3 4 V に設定する。

40

【 0 0 9 6 】

S 1 2 7 : 帯電直流バイアスを、 - 6 0 4 V に設定する。

【 0 0 9 7 】

(1 - 6) C a s e 6 : S 1 2 4 で “ A < B k ” = “ N o ” の場合、

S 1 2 8 : 制御部 4 0 が “帯電直流バイアスデータ C b k”、“現像直流バイアスデータ D b k”を受け取る。変更するための信号を現像バイアス印加電源直流制御部 6 1 及び帯電バイアス印加電源直流制御部 5 1 に送る。

【 0 0 9 8 】

S 1 2 9 : 現像直流バイアスを、 - 4 1 5 V に設定する。

50

【 0 0 9 9 】

S 1 3 0 : 帯電直流バイアスを、 -585 V に設定する。

【 0 1 0 0 】

S 1 3 1 : 画像形成動作スタート。

【 0 1 0 1 】

S 1 3 2 : 画像形成動作終了。

【 0 1 0 2 】

S 1 3 3 : 制御部 4 0 が、動作した時間内の感光体使用量を求めるために、帯電交流バイアス印加時間に、演算係数 (k_a 、 k_b) で重み付けした感光体回転時間を加え、プロセススピードの効果を加算するために、各プロセススピード固有の演算係数 (ϕ_a 、 ϕ_b) によって、重み付けした感光体ドラム使用量 ΔA を算出する。書き込み手段がドラムの使用量として $A + \Delta A$ をメモリに書き込む。これによって、制御動作が終了する (END)。

【 0 1 0 3 】

上記のような制御を行った結果により得られたライン幅の推移を図 1 2 の一点鎖線として示す。

【 0 1 0 4 】

これより、ライン幅が $180 \sim 200\ \mu\text{m}$ 程度の適正範囲で推移していることが分かり、画像安定性を確保できた。

【 0 1 0 5 】

以上説明したように、画像形成前に、ドラム使用量データが所定のドラム使用量の閾値に到達するタイミングで、帯電及び現像直流バイアスを各々のプロセススピードに応じて変更される。その後、特性値の値に応じて使用時に応じた適正バイアスに可変されることにより、安定したライン幅を得ることができる。

【 0 1 0 6 】

また、メモリに記憶される感光体ドラムの使用量は、各々のプロセススピード条件ごとの使用量を記憶するのではなく、各プロセススピード条件で重み付けして求めた値を用いているので、メモリ領域の節約になる。

【 0 1 0 7 】

本実施例では、ドラム使用量データの閾値を 2 つ設けたが、構成の特徴からさらに多数個設けて、それぞれのタイミングでプロセス条件を変更しても良い。

【 0 1 0 8 】

プロセス条件として帯電及び現像電圧を変更したが、場合によっては現像周波数や露光量を変更してもよく、また、使用量データとして、本実施例では演算式の結果を用いたが、印字枚数や感光体回転時間のみの値を使用してもよい。

【 0 1 0 9 】

実施例 2

本実施例では、メモリ内の記憶情報であるプロセススピードごとに領域が確保された、プロセス条件を特定するデータを、帯電直流バイアスと現像直流バイアスで別個に設けるのではなく、組み合わせて 1 種類のデータとして記憶している。図 7 に本実施例のメモリ領域について示す。E a i、E a j、E a k、E b i、E b j、E b k が組み合わせデータであり、このうち 1 つのデータを制御手段が受け取ると、制御手段は帯電直流バイアス印加電源制御部と現像直流バイアス印加電源制御部のそれぞれに対して、制御信号を発信する。

【 0 1 1 0 】

また、帯電直流バイアスと現像直流バイアスの値の組み合わせは、かぶり防止のためにバックコントラストをほぼ一定にしつつ、現像コントラストを変更する必要がある。

【 0 1 1 1 】

本実施例の組み合わせたデータと、帯電直流バイアス値と現像直流バイアス値のテーブルを表 4 に示す。

【 0 1 1 2 】

【 表 4 】

	メモリ内データ	帯電直流バイアス	現像直流バイアス
帯電直流バイアス と帯電直流バイアス 組み合わせデータ	Eai	-683V	-513V
	Eaj	-665V	-495V
	Eak	-595V	-425V
	Ebi	-623V	-453V
	Ebj	-604V	-434V
	Ebk	-585V	-415V

【 0 1 1 3 】

このようにして、実施例 1 の効果の他にメモリ内のプロセス条件を特定するデータ 1 つに対して、複数のプロセスユニットを制御できるので、メモリ領域の節約になる。

【 0 1 1 4 】

また、本実施例のプロセス条件を特定するデータは、ユーザーが濃度調整を行うために装置本体内に備わった濃度調整テーブルを利用しても良く、その場合はメモリに記憶されるのは濃度調整の設定値を特定するデータになる。

【 0 1 1 5 】

さらに、帯電直流バイアス、現像直流バイアスの組み合わせだけでなく、露光量などを組み合わせたデータでもよい。

20

【 0 1 1 6 】

以上説明したように、使用量の異なったカートリッジが動作条件の違いによって生じる画像のばらつきを補正でき、安定した画像を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 7 】

【 図 1 】 本発明に係る実施例 1 のメモリ内部の記憶領域の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明に係る実施例 1 のプロセスカートリッジ画像形成装置の断面図である。

【 図 3 】 本発明に係る実施例 1 のドラム使用量データとライン幅の関係を示す図である。

30

【 図 4 】 本発明に係る実施例 1 の本体制御部とメモリ情報を示すブロック図である。

【 図 5 】 本発明に係る実施例 1 の現像コントラストとライン幅の関係を示す図である。

【 図 6 - 1 】 本発明に係る実施例 1 の動作を示すフローチャートである。

【 図 6 - 2 】 本発明に係る実施例 1 の動作を示すフローチャートである。

【 図 6 - 3 】 本発明に係る実施例 1 の動作を示すフローチャートである。

【 図 7 】 本発明に係る実施例 2 のメモリ内部の記憶領域の構成を示すブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 8 】

C カートリッジ

L レーザービームプリンタ

1 感光体ドラム

2 接触帯電ローラ

3 レーザユニット

4 現像スリーブ

5 現像ブレード

6 トナー容器

7 a 、 7 b 攪拌手段

8 転写ローラ

9 クリーニングブレード

10 廃トナー容器

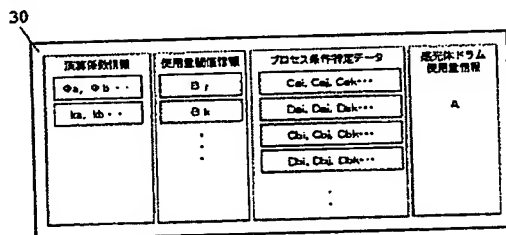
40

50

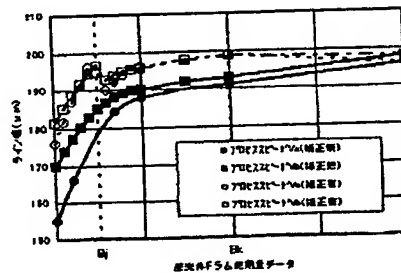
- 1 1 定着ユニット
- 2 0 記録媒体
- 2 1 給紙ローラ
- 2 2 レジローラ
- 3 0 メモリ
- 3 1 感光体ドラム使用量の記憶領域（第 1 の記憶領域）
- 3 2 閾値の記憶領域（第 2 の記憶領域）
- 3 3 a、3 3 b、3 3 b プロセス条件を特定するデータを記憶する領域（複数の記憶領域）
- 3 4 a、3 4 b、3 4 b 感光体ドラム使用量を算出するための演算係数（複数の記憶領域）
- 3 5 伝達手段
- 3 6 読み込み手段
- 3 7 書き出し手段
- 3 8 制御伝達部
- 4 0 制御手段
- 4 1 制御部
- 4 2 演算部
- 4 3 感光体回転駆動時間検出部
- 4 4 帯電交流バイアス印加時間検出部
- 4 5 現像バイアス印加電源直流制御部
- 4 6 帯電バイアス印加電源直流制御部

20

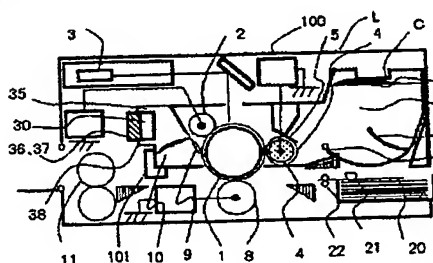
【 図 1 】



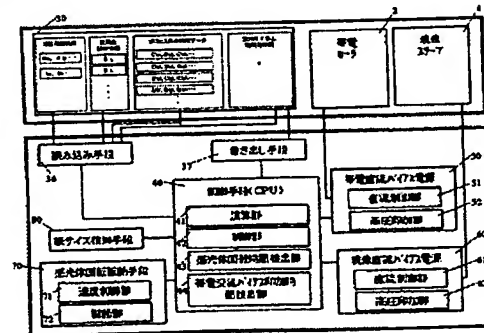
【 図 3 】



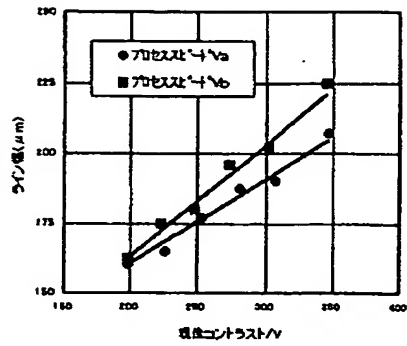
【 図 2 】



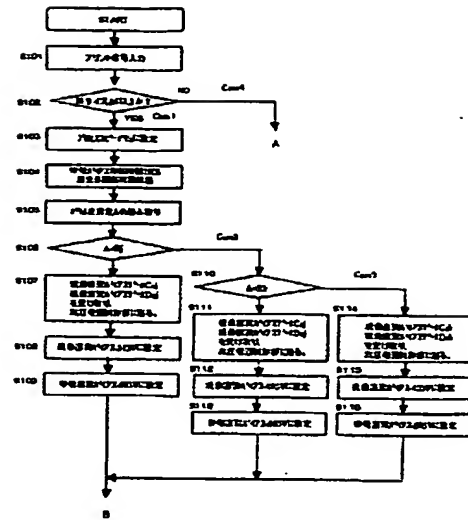
【 図 4 】



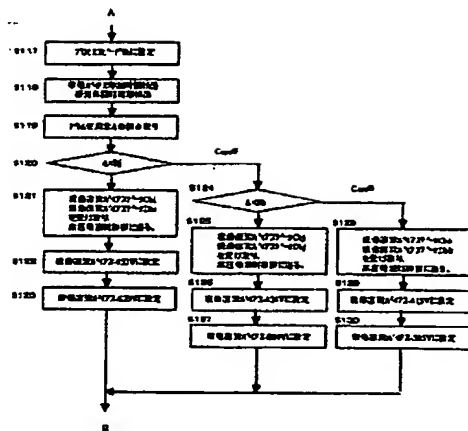
【 図 5 】



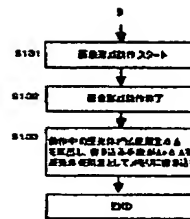
【 図 6 - 1 】



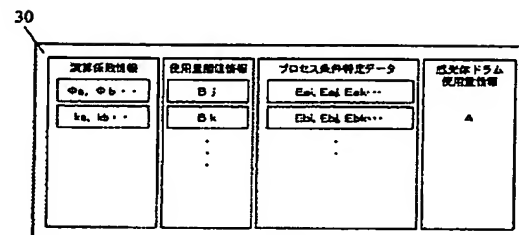
【 図 6 - 2 】



【 図 6 - 3 】



【 図 7 】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ ~~BLURRED~~ OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)